

Query/Command : prt fu

---

1 / 1 JAPIO - ©JPO - image

**PN** - JP 09026889 A 19970128 [**JP09026889**]  
**TI** - VIRTUAL MACHINE SYSTEM  
**IN** - YAMAUCHI HIROYUKI; OYAMADA KENICHI; ASAI TAKAYOSHI  
**PA** - HITACHI LTD  
**AP** - JP17713495 19950713 [1995JP-0177134]  
**IC1** - G06F-009/46  
**AB** - **PROBLEM TO BE SOLVED:** To change the setting of the assigning amount of the processor for each VM from guests OS working on virtual machines(VM), in the virtual machine system composed of plural virtual machines and a virtual computer control program(VMCP) controlling these VM.  
**SOLUTION:** When the OS on a VM designates a specified VM and issues a processor assignment amount changing instruction, the control is passed to a VMCP 1 and the VMCP 1 changes the processor assigning amount of the VM which is set to a VM control table and is designated to a designated value. Subsequently, the VMCP 1 performs the scheduling in which processor time is assigned to the VM in accordance with the changed processor assigning amount.  
**COPYRIGHT:** (C)1997,JPO

Search statement 4

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許公開番号  
特開平9-26889

(43)公開日 平成9年(1997)1月28日

技術表示箇所			
(5)Int.Cl.	識別記号	庁内整理番号	FI
G 0 6 F	9/46	3 5 0	G 0 6 F 9/46
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)			

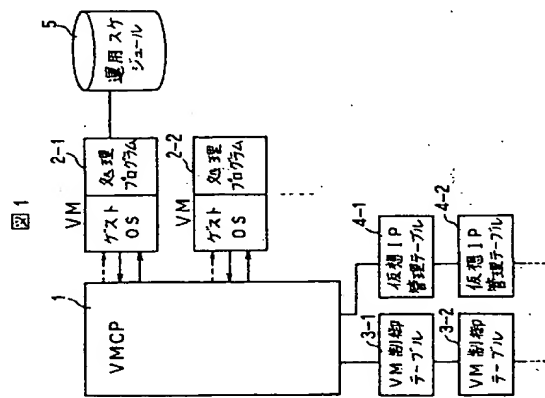
(21)出願番号	特開平7-177134	(71)出願人	000005108
(22)公開日	平成7年(1995)7月13日	株式会社日立製作所	株式会社日立製作所
		東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地	山内 宏之
		神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株	式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
		小山田 健一	式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
		神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株	式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
(23)発明者	横井 孝好	神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株	式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
		神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株	式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
		神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株	式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
(24)代理人	井理士 博田 利幸		

(54) [発明の名称] 仮想計算機システム

(57) [要約]

【目的】 複数の仮想計算機 (VM) とこれらVMを制御する仮想計算機制御プログラム (VMCP) とから構成される仮想計算機システムにおいて、各VMに対するプロセスの割当て量の決定をVM上で稼働するゲストOSから変更可能とする。

【構成】 VM2上のOSが特定のVM2を指定してプロセス割当て量変更命令を発行すると、制御はVMCP1に渡り、VMCP1はVM制御テーブル3に設定された指定されたVM2のプロセス割当て量を指定された値に変更する。以後VMCP1は変更されたプロセス割当て量に応じてプロセス時間をVMに割当てするスケジューリングを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の仮想計算機 (VM) が設定され、各VMで動作するオペレーティングシステム (OS) と、各VMについて設定されたプロセス割当て量に従って各VMのプロセス時間の割当てスケジューリングを行う仮想計算機制御手段 (VMCP) とを有する仮想計算機システムにおいて、

該OSは外部条件の変化に応じて特定のVMを指定してプロセス割当て量を変更する指令を発行する手段を設け、

該VMCPは指定されたVMの該プロセス割当て量を変更する手段を設けたことを特徴とする仮想計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、仮想計算機システムに係わり、特に各仮想計算機 (VM) に割当てられるプロセス時間の割当てスケジューリングを制御する仮想計算機システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 仮想計算機システムは、複数の仮想計算機 (VM) とこれらVMを制御する仮想計算機制御プログラム (VMCP) とから構成される。各VMでは1つのオペレーティングシステム (OS) が動作する。VMCPと各VMのOSとは1台の実計算機の主記憶装置上にロードされ、実行される。VMCPのもつ機能の1つとして各VMに対するハードウェア資源としてのプロセス時間の割当てスケジューリングがある。VMに対してプロセスの割当て方式として、プロセスを特定のVMに占有使用させる占有割当て方式とプロセスを複数のVMで共用する共用割当て方式とがある。

【0003】 プロセスの共用割当て方式では、各VMについてのプロセスの割当て量をあらかじめ定義しておき、VMCPはこのプロセス割当て量に従ってプロセス時間を共用する各VMに割当てする。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のプロセス割当て量の定義値を変更する場合には、オペレータがVMCPに対するコマンドを発行して変更しなければならぬ。このため例えば昼の時間帯と夜の時間帯でVMへのプロセス割当て量を変更したい場合、あるいはホッステルバイシステムにおいて緊急時に現用系から待機系へシステムの切り換えを行った後にただちに待機系及び現用系のプロセス割当て量を変更したい場合には、オペレータの介入が必要となり、オペレータの操作ミスを起こしやすく、緊急時の対応が遅れる、システムの自動運転ができない等の問題があった。

【0005】 本発明は、外部条件の変化に応じて自動的にプロセス割当て量を変更する仮想計算機システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、OSが外部条件の変化に応じて特定のVMを指定してプロセス割当て量を変更する指令を発行し、VMCPが指定されたVMのプロセス割当て量を変更する仮想計算機システムを特徴とする。

【0007】

【作用】 運用スケジューラに従ってあるいは緊急事態等に応じて関連するVMのプロセス割当て量をオペレータの介入なしで変更できる。またプロセス割当て量の定義値と実際のプロセス使用時間とを比較することにより、プロセス使用時間の過不足に応じてプロセス割当て量の定義値を変更できる。

【0008】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について図面を用いて説明する。

【0009】 仮想計算機システムのハードウェアは、少なくとも1台の命令プロセッサ (IP)、主記憶装置、入出力制御装置及び入出力装置で構成される。計算機は複数のIPを有するときは、この複数のIPが共通の主記憶装置を共用し、いわゆる緊密結合のマルチプロセッサの形態で動作する。仮想計算機システムは、複数の仮想計算機 (VM) とこれらVMを制御する仮想計算機制御プログラム (VMCP) とから構成される。各VMでは1つのオペレーティングシステム (OS) とこのOSによって制御される処理プログラムが動作する。VM上で動作するOSはゲストOSと呼ばれる。VMCP、ゲストOS及び処理プログラムは主記憶装置上に格納され、IPによって実行される。各VMが使用するプロセスは論理的なものであるから実プロセスとしてのIPと区別するために仮想IPと呼ばれる。各VMは少なくとも1つの仮想IPを使用し、VMがマルチプロセッサ環境で動作するときには複数の仮想IPを使用する。VMCPは各VMについて設定された仮想IPに実際のIPを一時的に割当てする。

【0010】 図1は、本実施例の仮想計算機システムの機能的な構成を示す図である。図で点線の矢印は制御の方向を示し、実線の矢印は情報の受け渡しを示す。VMCP1は各VM2にIPを割当てするスケジューリングを行う。各VM2を区別するためにVM2-1、2-2、...のように番号をつけている。各VM2ではゲストOS及びその処理プログラムが動作する。VM制御テーブル3は各VM2を管理するためのテーブルであり、VM制御テーブル3-1、3-2、...はそれぞれVM2-1、2-2、...に対応する。仮想IP管理テーブル4は各仮想IPに対する実IPの割当てを管理するためのテーブルであり、仮想IP1、2、...に対応して仮想IP管理テーブル4-1、4-2、...のようにつけてある。運用スケジューラ5はVMの運用スケジューラについての情報を格納するファイルである。

る。運用スケジュール5は主記憶装置又は外部記憶装置上に格納される。

[0011] VMCP1はVM制御テーブル3及び仮想I/P管理テーブル4を使用して各VM2にI/Pを割当てスケジュールを行う。VM上の計算処理プログラムなどの処理プログラムが運用スケジュール5を参照して運用のスケジュールを変更するときにはそのゲストOSに指令を発行する。ゲストOSがプロセス割当て量変更命令を発行すると制御はVMCP1に移り、VMCP1は当該VMに対応するVM制御テーブル3のプロセス割当て量を変更し、以後この変更されたプロセス割当て量に従ってVMのスケジュールを行う。

[0012] 図2(a)は、各VMに対応するVM制御テーブル3のうち本発明に関連する項目のデータ形式を示す図である。仮想I/P番号31は当VMについて設定された仮想I/Pの番号である。プロセス割当て量33は当VMについて割当てられているI/P台当りの割当て量を定義するものであり、割当て量はタイムスライスを単位としてその割当てが設定される。タイムスライスは通常10ms〜25ms程度の時間である。

[0013] 図2(b)は、各仮想I/Pに対応する仮想I/P管理テーブル4のうち本発明に関連する項目のデータ形式を示す図である。プロセス割当て属性41は仮想I/Pが実行I/Pを占有するように割当てるか、他の仮想I/Pと共用するように割当てるかを指示する属性である。VMが複数の仮想I/Pを設定するときにはそのプロセス割当て属性41はすべて同一である。タイムスライスを割当て42はVMCP1が当該仮想I/Pにタイムスライスを割当てるときに制御に使用するカウンタである。プロセス使用時間43は当該仮想I/Pが実行I/Pを使用した時間の累計値を格納する。実行I/P番号44は当該仮想I/Pに対して占有的又は一時的に割当てられた実行I/Pの番号である。VM制御テーブル3及び仮想I/P管理テーブル4は主記憶装置上のVMCP1の領域内に設定される。

[0014] VMCP1は、プロセス割当て属性41に共用の識別子を設定する仮想I/Pについて、仮想I/Pの仮想I/P番号31が設定されたVM制御テーブル3のプロセス割当て量33の値をタイムスライスを割当て42に設定する。次にVMCP1はタイムスライスを割当て42が1以上の最初の仮想I/Pに実行I/Pの最初のタイムスライスを割当て、タイムスライスの満了時に当該タイムスライスを割当て42から1を減じ、タイムスライスを割当て42が1以上の次の仮想I/Pに実行I/Pの次のタイムスライスを割当て、タイムスライスの満了時にその仮想I/Pのタイムスライスを割当て42から1を減じる。このようにして各仮想I/Pにラウンドロビン方式に順にタイムスライスを割当てていき、すべての仮想I/Pのタイムスライスを割当て42が0になった時点で再び上記のようにプロセス割当て量33の値を

増減する場合と同様である。仮想I/P番号31及びプロセス使用時間43はそれぞれ当VMについて設定された仮想I/Pの番号と実行I/Pの使用時間である。パラメータ領域66及びVMID67はゲストOSによって設定される。完了コード68、仮想I/P番号31及びプロセス使用時間43はVMCP1によって設定される。

[0019] 図4は、プロセス割当て量変更命令61の処理を行うVMCP1の処理の流れを示すフローチャートである。ゲストOSがプロセス割当て量変更命令61を発行すると、I/PハードウェアはVMに関する命令であることを検出してVMCP1に制御を渡す。VMCP1は命令のオペランド領域62にあるパラメータ領域アドレス64からパラメータ領域65、70にアクセスし、パラメータを取得する(ステップ11)。次にVMID67から対象とするVMの識別コードを得て指定されたVMのVM制御テーブル3を参照し、設定されている仮想I/P番号31から仮想I/P管理テーブル4を参照し、そのプロセス割当て属性41を参照する。プロセス割当て属性41が共用であれば(ステップ12共用)、要求識別コード63から要求識別コードを判定する(ステップ13)。要求識別コードがプロセス割当て量333の変更要求であれば、パラメータ領域65に設定されたプロセス割当て量69を指定されたVMのプロセス割当て量33に設定する(ステップ14)。要求識別コードがプロセス割当て量333の通知要求であれば、指定されたVMのプロセス割当て量33を当該ゲストOSのパラメータ領域65のプロセス割当て量69に格納する(ステップ15)。要求識別コードがプロセス使用時間43の通知要求であれば、指定されたVMのVM制御テーブル3に設定されている仮想I/P番号31と対応するプロセス使用時間43とをパラメータ領域70に格納する(ステップ16)。ステップ14、15又は16の処理が終わったとき、VMCP1は完了コード68に正常コードを格納して(ステップ17)、処理を終了する。プロセス割当て属性41が占有であれば(ステップ12占有)、完了コード68にエラー終了コードを格納して(ステップ18)、処理を終了する。

[0020] 以下、上記のプロセス割当て量変更命令61のように使用するものについて、ゲストOS及びその制御下の処理プログラムの処理を説明する。ゲストOSがプロセス割当て量33を知ることは、任意のVMのプロセス割当て量33を指示することができる。次にゲストOSがプロセス使用時間の通知要求を発行すると、指定されたVMについて設定された仮想I/Pの実際のI/P使用時間を知ることもできる。当ゲストOSの制御下の運用プログラムは各VMのプロセス割当て量と経過時間から各VMのプロセス使用時間を計算することができる。計算された各VMのプロセス使用時間と実際のプロセス使用時間とを比較すること

によって各VMのプロセス割当て量33の値が妥当であるかどうか判定できる。プロセス割当て量33の変更が必要であれば、ゲストOSがプロセス割当て量の変更要求を発行し、目的とするVMのプロセス割当て量33を変更できる。また各VMの実際のプロセス使用時間を記憶装置に格納すれば、VMの稼働についての統計情報を得ることができる。さらに量の時間帯と夜の時間帯でVMの稼働状態を変更する場合には、運用プログラムが運用スケジュール5に従って所定の時刻になったとき関連するVMについてのプロセス割当て量を変更することによって目的を達成することができ、例えばVM2-1のプロセス割当て量を増加させ、逆にVM2-2のプロセス割当て量を減少させるなどである。また例えばVM2-1を現用系、VM2-2を待機系とするホットスタンバイシステムにおいて、ハードウェアの故障又はソフトウェアのバグなどにより、現用系から待機系へシステムを切り換えたとき、システムの切り換え後にはVM2-1とVM2-2の両方のプロセス割当て量を変更してVM2-2に多くのタイムスライスを割当てようとするVMスケジュールリングを行うことができる。なお2程の実験機はVMと同一バージョンのVMCPと制御されるVMとを設定し、一方の計算機上のVMを現用系、他方の計算機上のVMを待機系とするホットスタンバイシステムでもVMのプロセス割当て量を変更できる。一方の計算機上のVMと他方の計算機上のVMとが通信を行うために、両計算機が通信路又は外部記憶装置を介して接続されていることが必要である。

[0021] 本実施例によれば、計算機の運用スケジュールに従って目的の時刻に各VMのプロセス割当て量をオペレータの介入なしで変更することができる。またオペレータの介入なしで変更できることにも、プロセス割当て量の値と実際のプロセス使用時間とを比較することにより、プロセス割当て量の調整を自動的に行うことができる。

[図面の簡単な説明]

[図1] 実施例の仮想計算機システムの構成を示す図である。

[図2] 実施例のVM制御テーブル3及び仮想I/P管理テーブル4のデータ形式を示す図である。

[図3] 実施例のプロセス割当て量変更命令とそのパラメータ領域のデータ形式を示す図である。

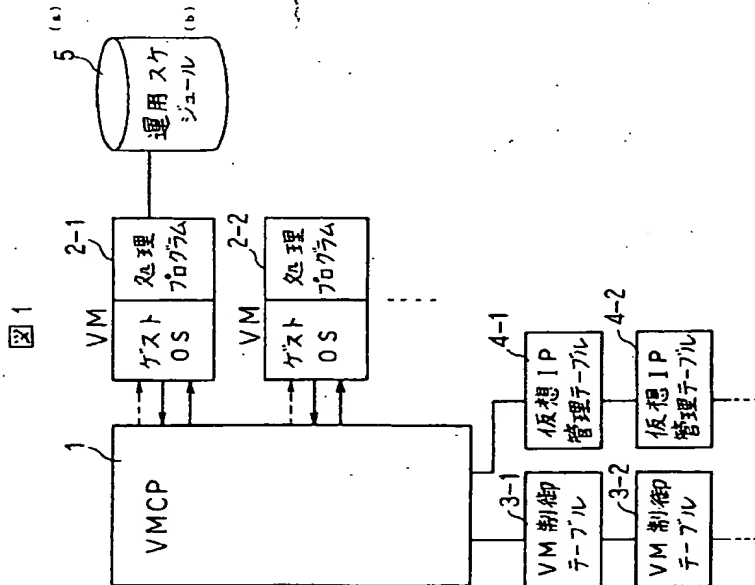
[図4] プロセス割当て量変更命令の処理を行うVMCP1の処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

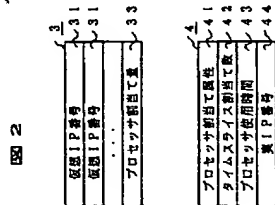
1：VMCP、2：VM、33：プロセッサ割当て部、

61：プロセッサ割当て監視命令、69：プロセッサ割当て部

【図1】



【図2】



【図3】

【図3】

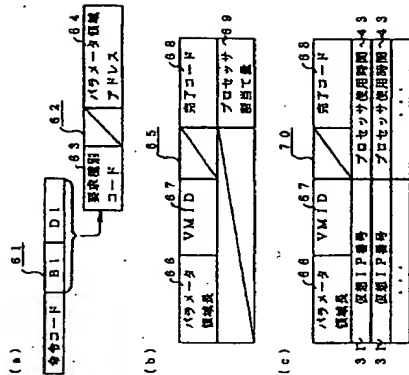


図4

